

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-102993

(43)Date of publication of application : 16.04.1996

(51)Int.Cl.

H04R 7/12

C08K 7/02

C08L 1/00

H04R 7/02

H04R 9/02

H04R 9/04

(21)Application number : 06-264618

(71)Applicant : FOSTER ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 03.10.1994

(72)Inventor : MIYASHITA KIYOTAKA
HARA AKIRA
MURAKAMI MAKOTO

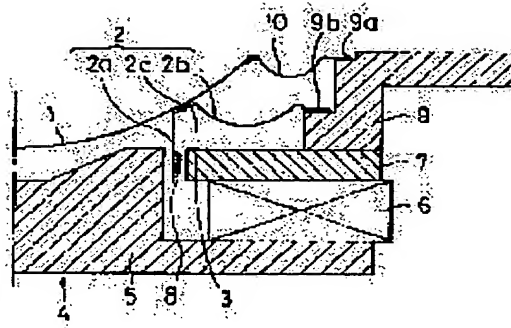
(54) INVERTED DOME SPEAKER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide speaker excellent in a high frequency characteristic by adopting a composite material of a microbiological cellulose and a high elasticity fiber for a material of the diaphragm to obtain a high strength and a high internal loss.

CONSTITUTION: A microbiological cellulose is disaggregated in water and paper- made to have a prescribed thickness by using a paper making net. In the case of paper-making process, the material is made composite by blending a high elastic fiber such as highly elastic carbon fiber or aramid fiber or a regulator with proper property such as flaky mica to the cellulose to obtain a diaphragm material with a desired characteristic.

in the case of assembling, a voice coil bobbin 2a and a damper 2b are formed integrally, the bobbin 2a is provided in a magnetic gap 8 and an outer circumferential part of the damper 2b is adhered to a frame 9. The inverted dome diaphragm 1 made of the microbiological cellulose has a high Young's modulus and an excellent internal loss ca. Thus, the strength and the reliability for a high input signal are improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動板形状が正面縦断面でその曲面が下方にドーム状に突出した逆ドーム型スピーカにおいて、逆ドーム型振動板（1）は微生物バイオセルロースと高弾性ファイバーの複合化材料からなることを特徴とした逆ドーム型スピーカ。

【請求項 2】 高弾性ファイバーに加え、物性を調整するための調整材を混入する請求項 1 記載の逆ドーム型スピーカ。

【請求項 3】 逆ドーム型振動板（1）の背面に接続されるダンパー（2b）はボイスコイルボビン（2a）と一体に形成されたボイスコイルボビン型ダンパー（2）にてなる請求項 1 または 2 記載の逆ドーム型スピーカ。

【請求項 4】 ボイスコイルボビン型ダンパー（2）のロール部（b）に複数の穴（h）が形成された請求項 3 記載の逆ドーム型スピーカ。

【請求項 5】 ボイスコイルボビン型ダンパー（2）のボイスコイルボビン（2a）とダンパー（2b）との間にテーパ状の振動板背面と接着される接着面（2c）を形成した請求項 3 記載の逆ドーム型スピーカ。

【請求項 6】 ボイスコイルボビン型ダンパー（2）のボイスコイルボビン（2a）の上端と接着面（2c）との間に逆ドーム型振動板（1）の駆動点を調整するテーパ部（2d）を形成した請求項 5 記載の逆ドーム型スピーカ。

【請求項 7】 微生物バイオセルロースと高弾性ファイバーとからなる、またはこれらに調整材を混入してなる逆ドーム型振動板（1）の背面に接合される円筒状のボイスコイルボビン（2A）を接着用アダプターリング（11）を用いて接合することを特徴とした逆ドーム型スピーカ。

【請求項 8】 接着用アダプターリング（11）の接着面（11a）とボイスコイルボビン（2A）との接着部との間に振動板の駆動位置を調整するテーパ部（11a）を形成した請求項 7 記載の逆ドーム型スピーカ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は音響機器の一種であるスピーカにかかり、詳しくは振動板形状がいわゆる逆ドーム型をなし、かつその振動板材料が微生物バイオセルロースを主体としたものからなる逆ドーム型スピーカに関する。

【0002】

【従来の技術】 逆ドーム型の振動板とは、振動板の形状が正面縦断面において曲面が下方に向かってドーム状に突出しているもので、通常のコーン型スピーカ等と比べて次の如き特徴を有している。

【0003】 コーン型スピーカは一般的に振動板前面の窪みによる前室効果のため、音圧特性に乱れが出来る。また、平面型スピーカは振動板の剛性を得るのが困難で

高域特性が伸びないため、商品化に成功している例はほとんどない。これに対し、逆ドーム型は浅いドーム形状を取ることで適度な形状剛性が得られる上に前室効果の出ない理想的な性能が得られる。

【0004】 逆ドーム型はコーン型スピーカのようにキャップ部の接着が無く振動板が一体であるため、高域特性のバラツキが少なく安定している。また、形状が球面で剛性が高いので、分割振動周波数が高くなり、中音域の歪みを低くすることが出来る。

【0005】 通常のドーム型スピーカは構造上、振動板外周部にテーパ状のショートホーンが付いているのが一般的である。ハードドームの場合は振動板から出た音がこのショートホーンによる反射音と直接音との干渉によって高音域の音圧特性上にディップを生じていた。このディップをキャンセルするためにリング状のイコライザーをプロテクターと兼用して設けている。これに対し、逆ドーム型の場合は振動板が凹面状でショートホーンが不要であるため、フラットな特性が得られる上にイコライザーやメタルカバーのようなプロテクターも削除出来るので、クリアな音質が再生出来る。

【0006】 ドーム型スピーカは一般に指向性が良いとされているが、これは振動板の口径が小さいことに起因する。しかしながら、逆ドーム型で振動板外形の約 0.75 倍内側の最適位置を駆動し、高域特性をコントロールすることで、同一口径のドーム型スピーカに比べ、指向性をさらに改善することが出来る。

【0007】 逆ドーム型では、一般のコーンタイプに比べ振動板の深さを浅く出来るため、マルチウェイ方式スピーカにおいて、各スピーカユニットから聴取位置までの信号到達時間の差が少なく位相のずれによるクロスオーバー近辺の波形歪みが減少する。また、この位相差を完全に補正する場合もユニット間前後の位置調整がわずかで済むため、バッフル板の構造がシンプルに出来るという特徴がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように逆ドーム型のスピーカは、コーン型スピーカ等と比べ、周波数特性や指向性の点で優れた特性を有している。しかしながら、従来の振動板材料ではヤング率が不足するために高域限界周波数（ f_h ）が低くなり、また、ヤング率の高いアルミニウムのような材料では内部損失 $\tan \delta$ が 0.002 と小さいために f_h のピークが鋭くなってしまい、良好な音質を得ることができず、そのため、ダンブ剤、ブチルゴム等の制動剤を用いることで改善していたが、振動系の質量が増加するために感度が低下し、かつトランジェント特性も悪化し、実用に供することができない、という課題があった。

【0009】 この発明は上記のことに鑑み提案されたもので、その主目的とするところは、優れた物性を有する微生物バイオセルロースと高弾性ファイバーの複合化材

料からなる振動板材料を用い、逆ドーム型の特性を十分生かした逆ドーム型スピーカを提供することにある。

【0010】また、この場合において、他の目的として、組立作業性の向上、振動板とボイスコイルボビン等との接着作業のしやすさ、接着強度の向上、特性のコントロール等々を図った逆ドーム型スピーカを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、振動板材料として、微生物バイオセルロースと高弾性ファイバーの複合化材料からなるものを用いた構成としている。また、高弾性ファイバーに加え、必要に応じ物性調整用の調整材を混入する構成としている。

【0012】また、他の目的を達成すべく、上記振動板材料からなる逆ドーム型振動板1に対し、ダンパー2bとボイスコイルボビン2aとが一体化したボイスコイルボビン型ダンパー2を振動板背面に接合するようにし、作業性の向上を図っている。

【0013】また、ボイスコイルボビン型ダンパー2のロール部bに複数の穴hを形成している。

【0014】また、ボイスコイルボビン型ダンパー2のボイスコイルボビン2aとダンパー2bとの間にテーパ状の振動板背面と接着される接着面2cを形成している。

【0015】また、ダンパー2bとボイスコイルボビン2aとの間にテーパ部2dを形成し、逆ドーム型振動板1との接合部分を変え、駆動位置を調整し、特性のコントロールを調整し得るようにしている。

【0016】また、逆ドーム型振動板1と円筒状ボイスコイルボビン2A間を接着用アダプターリング11を介在させ、両者の接着性の向上を図っている。

【0017】また、この接着用アダプターリング11にテーパ部11dを形成し、駆動位置を調整する構成としている。

【0018】

【作用】微生物バイオセルロースとは、例えば酢酸菌の如き微生物を培養してゲル状物質として産出することができ、この微生物バイオセルロースを水中に離解し、周知のように抄紙網を用いて所定の厚さに抄造すれば振動板材料を得ることができる。この微生物バイオセルロースからなる逆ドーム型振動板1は高ヤング率を有し、かつ $\tan \delta 0.03$ という優れた内部損失を有する。

【0019】この微生物バイオセルロースは、他の材料を包み込む性質を有している。そこで、抄造時に、高弾性のカーボンファイバーやアラミッドファイバーの如き高弾性ファイバー、あるいは、これに加え必要に応じその他の例えば鱗片状マイカ等の適切な物性を調整するための調整材を混入して複合化させて複合化材料にて形成し、所望の特性が得られるようにしている。

【0020】これらの種類、量等を調整することで、高音用、中音用、低音用、フルレンジか否か等、用途に見合った所望の物性を得ることができるようになっている。

【0021】そして、組立にあたり、ボイスコイルボビン2aとダンパー2bを一体成形してなるボイスコイルボビン型ダンパー2を用いることにより、ダンパー2bとボイスコイルボビン2aとの境界部の強度が著しく向上し、スピーカの高入力時における信頼性を高くしている。

【0022】また、ボイスコイルボビン2aとダンパー2bとを一体化することにより、ダンパー部の接着工程が不要となるため、生産性が向上する。

【0023】また、ボイスコイルボビン2a部分とダンパー2b部分との境界部に接着面2cを設けることにより、接着強度が向上し、高入力による信頼性が向上する。さらに、接着力が安定するために、音圧特性安定となりバラツキが低減出来る。

【0024】また、ボイスコイルボビン2aは一体のダンパー2bを有することにより、ボイスコイルボビン2aの横方向の振動（ローリング）を防止出来るため、安定した振動性能が得られ高入力が可能となる。

【0025】また、ダンパー2bのロール部bに多数の穴hを設けることにより、スチフネスをコントロールできると共にダンパー面の振動による音圧放射を低減出来るので、音質への影響がなくなる。

【0026】また、ボイスコイルボビン2aの径に対しボイスコイルボビン2aの上部をテーパ状に径を大きくして逆ドーム型振動板1の駆動位置を調整することで特性を選択することも可能である。

【0027】従来、ボイスコイルボビン2aの上端部の円周上に接着剤を安定に塗布することは著しく困難であったが、ボイスコイルボビンの口径の比較的大きいスピーカの場合はボイスコイルボビン上部に振動板形状にそった接着用アダプターリング11を用いて接着強度、接着剤塗布の作業性等の向上、及びボイスコイルボビン2aの変形強度の補強を行うことが出来るようにしている。

【0028】また、この接着用アダプターリング11にテーパ部11dを形成して駆動点を変え、所望の特性が得られるようにしている。

【0029】

【実施例1】図1は本発明の第1実施例の逆ドーム型スピーカの半断面図を示す。図中1は逆ドーム振動板であり、この振動板材料としては、微生物バイオセルロースと高弾性ファイバー等の補強材との複合化材料からなるものが用いられている。

【0030】高弾性ファイバーの補強材としては、カーボンファイバー、アラミッドファイバー等を採択すると好適である。また、物性を調整するための調整材としては鱗片状マイカや木材パルプ、非木材パルプの何れか、

あるいは組み合わせが選択される。それらの配合率は用途等に応じ決定される。

【0031】2は円筒状のボイスコイルボビン2aとダンパー2bとが一体となったボイスコイルボビン型ダンパーである。この構造によるとダンパー2bとボイスコイルボビン2aとの境界部の強度が著しく向上し、高入力時の信頼性が高くなる利点がある。なお、境界部、つまりボイスコイルボビン2aの上方部には逆ドーム型振動板1と接着するためのテーパ状の接着面2cが形成され、これによる高入力時の信頼性向上および接着強度の向上が図られている。3は接着剤である。この部材の成形材料としては、PPTA、ポリイミド等の熱硬化性であって高耐熱で高屈曲強度のフィルム材を用いると好適である。

【0032】4は磁気回路である。この磁気回路4は、断面逆T字状のヨーク5と、このヨーク5のフランジ部に設けられたリング状のマグネット6と、このマグネット6の上部に設けられたリング状のプレート7とを備え、このプレート7の内周面とヨーク5のセンターポール5aの上方外周面との間に磁気ギャップ8が形成されている。

【0033】そして、この磁気ギャップ8にボイスコイルを有するボイスコイルボビン2aが設けられている。また、ダンパー2bの外周部はプレート7上に設けられたフレーム9に接着されている。すなわち、フレーム9には上方部の第1の段部9aと、下方部の第2の段部9bとを有し、第1の段部9aにガスケット10を介し逆ドーム型振動板1が結合されている。また、第2の段部9bにダンパー2bの外周部が結合されている。

【0034】このスピーカの組立ての一例としては次の通りである。

①ボイスコイルボビン2aと振動板1とフレーム9を予め治具を用いて接着して組立体をつくる。

②プレート7の外周部又はダボ(図にはない)ガイドして、上記組立体を投入して組み立てる(ネジ止め又は接着)。

尚、プレート7とフレーム9には予めガイドしてボイスコイルが磁気回路4の中心になるような寸法精度と構造を与えておく。他の組立法としては次の通りである。

①磁気回路4にフレーム9を接着又はインサート成形しておく。

②ボイスコイルセンターゲージを用いてボビン2aを接着する。

③センターゲージを取って振動板1を接着する。

【0035】図2は上記ボイスコイルボビン型ダンパー2の縦断面図である。このダンパー2bのダンパーロール部bに、その円周方向に沿って多数の穴hを適間隔で形成すると、それに応じてスチフネスをコントロールできるとともに、ダンパー面の振動による音圧放射を低減できるので、良好な音質を得ることができる。なお、穴

hを必ずしも形成しなくても良い。

【0036】図3は本発明と、振動板がジュラルミンからなる従来のツイータスピーカとの音圧一周波数特性の比較を示す。実線Aが本発明のもので、ボイスコイル径 $\phi 25\text{mm}$ 、振動板外径 $\phi 35\text{mm}$ で、微生物バイオセルロースにカーボンファイバー60%を混入したものである。破線Bが従来例のもので、高域のディップの平坦化、高域の再生特性において顕著な改善が見られた。

【0037】

【実施例2】図4は本発明の第2実施例を示す。この実施例ではボイスコイルボビン2aの上端と接着面2cとの間に、斜め上方に立上ったテーパ部2dを形成し、逆ドーム型振動板1との接着部分を上方にズラしたものである。

【0038】すなわち、逆ドーム型振動板1の口径が大きくなるとその駆動点を適切な位置にする必要がある。この場合、テーパ部2dの長さを調整することで、中音用や低音用のスピーカ等に容易に対応することができる。なお、同じ口径のものでは駆動位置を変えることにより、特性を調整できる。

【0039】その他の構成は前述の実施例と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0040】

【実施例3】図5は本発明の第3実施例を示す。この例では接着用アダプターリング11を使い、逆ドーム型振動板1と円筒状のボイスコイルボビン2Aとを一体化した点に主たる特徴を有している。なお、ボイスコイルボビン2Aとダンパー2Bとは別体のものを接着剤にて結合するようになっている。

【0041】その他の構成は上記した第1、第2実施例とほぼ同様であるが、ヨーク5の中央部に空気抜き貫通孔5bを形成し、逆ドーム型振動板1の駆動時の背圧を外部に逃がすようにしている。

【0042】図6は接着用アダプターリング11の拡大図である。この接着用アダプターリング11は、円筒状のボイスコイルボビン接着部11bと、その上端のテーパ状の接着面11aと、その上端において斜め下方に立上った折曲部11cとを有し、接着面11aを逆ドーム型振動板1の背面に接着剤を用いて強固に接着するように構成されている。これにより、高入力時の破損などを防止でき、信頼性を向上させることができる。

【0043】

【実施例4】図7は本発明の第4実施例を示す。この例では、接着用アダプターリング11のボイスコイルボビン接着部11bと接着面11aとの間に斜め上方に延びるテーパ部11dを形成し、口径の大きい逆ドーム型振動板1に対しても駆動位置を変えて適応できるようにしたことに特徴を有している。

【0044】なお、他の構成は第3実施例と同様である。

【0045】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の本発明によれば、逆ドーム型振動板1を備えたスピーカにおいて、高強度と、高い内部損失が得られるため、高域特性を改善することができる。

【0046】また、請求項2記載の本発明によれば、高弾性ファイバーに加え、物性を調整するための調整材を混入によって、より所望の特性を得ることができる。

【0047】また、請求項3記載の本発明によれば、上記効果に加え、ボイスコイルボビン2aとダンパー2bとが一体であるため、組立性が良く、かつボイスコイルボビン2aとダンパー2bとの境界部の強度が著しく向上するため、高入力時における信頼性が向上する。

【0048】請求項4記載の本発明によれば、スチフネスをコントロールでき、かつダンパー面の振動による音圧放射を穴hの存在により低減できるので、良好な音質を得ることができる。

【0049】請求項5記載の本発明によれば、接着強度が向上するため、高入力による信頼性が向上し、かつ接着力が安定するため、高域特性が安定となり、バラツキを低減できる。

【0050】請求項6記載の本発明によれば、ボイスコイルボビン2aの上端と接着面2cとの間にテーバ部2dを形成し、逆ドーム型振動板1との接着位置を調整可能としたため、駆動位置を調整でき、同一振動板から異なった高域特性を得たり、口径の大きい振動板でも対応できる。

【0051】請求項7記載の本発明によれば、接着用アダプターリング11を設けたため、接着剤を安定に塗布でき、かつ接着の作業性、強度が向上し、強度向上により高入力時の信頼性も向上する。

【0052】請求項8記載の本発明によれば、接着用アダプターリング11を用いたものにおいて、駆動位置が調整できるため、同一振動板であっても異なった特性を得ることができ、かつ振動板の口径が大きくなっても対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の逆ドーム型スピーカの半断面図である。

【図2】本発明の第1実施例に用いられるボイスコイルボビン型ダンパーの一例の縦断面図である。

【図3】本発明と従来例との音圧に対する周波数特性を示す。

【図4】本発明の第2実施例の半断面図である。

【図5】本発明の第3実施例の半断面図である。

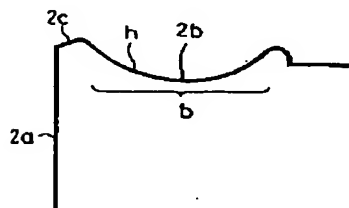
【図6】本発明の第3実施例の要部の拡大説明図である。

【図7】本発明の第4実施例の半断面図である。

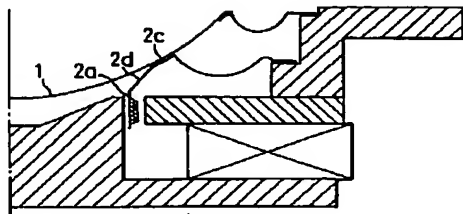
【符号の説明】

- 1 逆ドーム型振動板
- 2 ボイスコイルボビン型ダンパー
- 2a, 2A ボイスコイルボビン
- 2b, 2B ダンパー
- 2c 接着面
- 2d テーバ部
- 3 接着剤
- 4 磁気回路
- 5 ヨーク
- 5a センターポール
- 5b 貫通孔
- 6 マグネット
- 7 プレート
- 8 磁気ギャップ
- 9 フレーム
- 9a 第1の段部
- 9b 第2の段部
- 10 ガスケット
- 11 接着用アダプターリング
- 11a 接着面
- 11b ボイスコイルボビン接着部
- 11c 折曲部
- 11d テーバ部
- h 穴

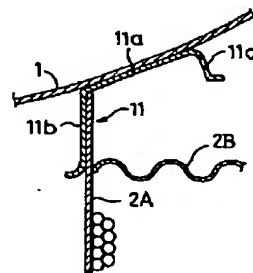
【図2】



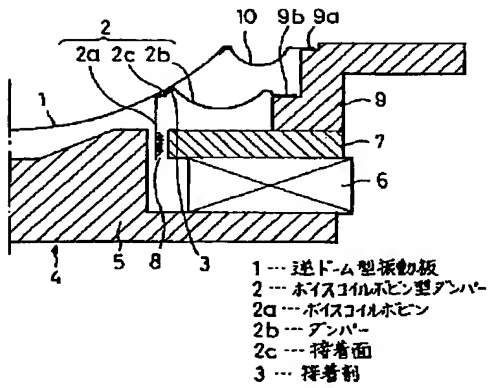
【図4】



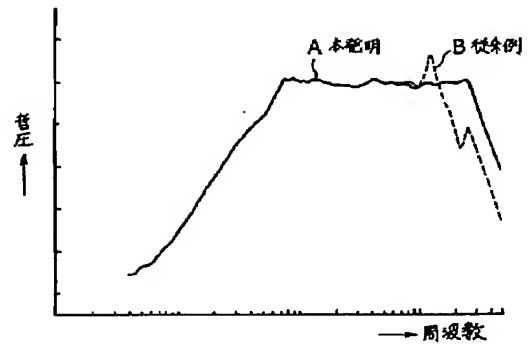
【図6】



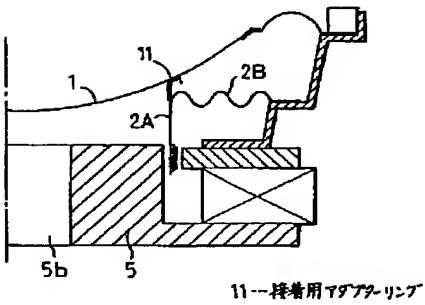
【図1】



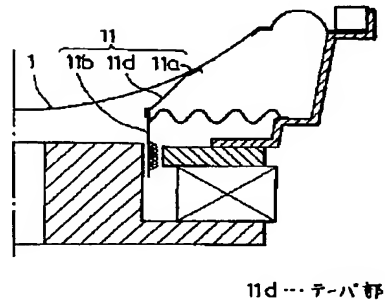
【図3】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 4 R 9/04

識別記号

1 0 5 A
B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所